

Исследование эмиссионных характеристик системы W-MgO

Янбеков Эдуард Маратович

Шаяхметов Руслан Уралович

Башкирский государственный университет

Мулюков Радик Рафикович, д.ф.-м.н.

edyanbekov@mail.ru

В данной работе были проведены измерения эмиссионных токов из вольфрамовых моноострий нескольких типов: чистое вольфрамовое острие, острие с тонкой пленкой из магния на его поверхности и острие с окисленной тонкой пленкой магния на поверхности.

Измерения проводились с помощью полевого электронного спектрометра установленного в вакуумной камере универсальной сверхвысоковакуумной установки (УСУ-4). Полученные эмиссионные токи для чистого вольфрама были невысокими, значения эмиссионного тока колебались в диапазоне 80-100 нА при напряжении 3 кВ на аноде.

Были получены эмиссионные токи из эмиттера, покрытого тонкой пленкой магния. Измерения показали большее значение эмиссионного тока по сравнению с током из чистого вольфрамового эмиттера. Заключительным шагом было исследование вольфрамового острия с окисленной тонкой пленкой магния на его поверхности.

Для структуры W-MgO значение эмиссионного тока достаточно сильно выросло, значение тока ~300 нА было зафиксировано уже при 3 кВ. На рис.1 приведена вольт-амперная характеристика в координатах Фаулера-Нордгейма.

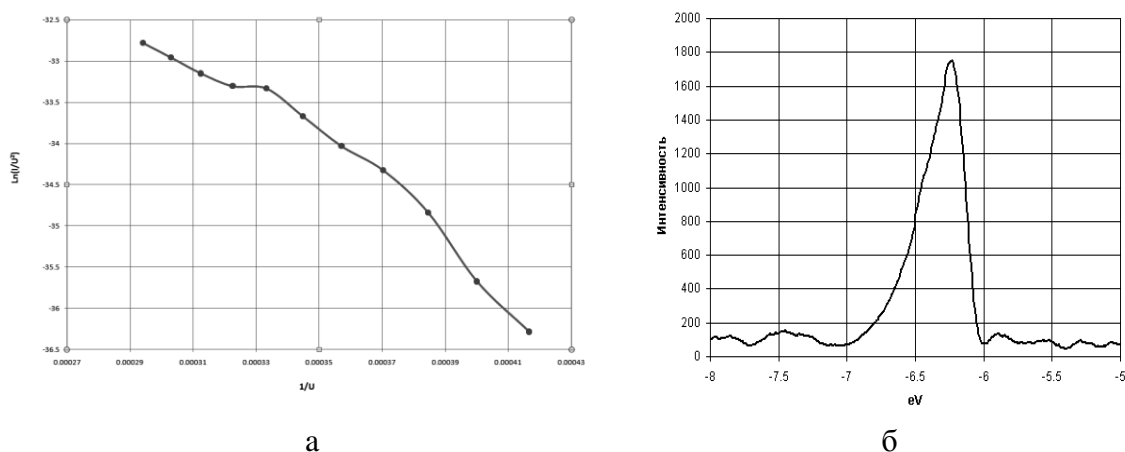


рис. 1 Вольт-амперная характеристика в координатах Фаулера-Нордгейма структуры W-MgO (а); Спектр энергетического распределения электронов с поверхности (б)

Проводились исследования энергетического распределения электронов из указанных образцов и их сравнение. Распределение для поверхности окисленного магния значительно отличается от поведения, наблюдаемого для чистого вольфрама, которое в основном подчиняется закону модели свободных электронов.

Возникновение тока в вакууме может быть обусловлено влиянием двух барьеров: первый, на границе металл – окись магния; второй, на границе окись магния – вакуум. Протекание тока через первый барьер может происходить за счет двух процессов – над барьером (эмиссия Шоттки) и за счет туннелирования через барьер (внутренняя автоэмиссия). В условиях наблюдения эмиссии электронов на границе металл – окись магния можно считать, что инжекционный ток из вольфрама в окись магния осуществляется только за счет эмиссии над барьером.